



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**SIFAT KIMIA TANAH DAN KANDUNGAN LOGAM BERAT
TIMBAL (Pb) PADA KAWASAN PASCA PENAMBANGAN
BATUBARA DI PT. BUKIT ASAM SAWAHLUNTO**



Oleh:

RADA GUSPITA WANDA
11582200780

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**SIFAT KIMIA TANAH DAN KANDUNGAN LOGAM BERAT
TIMBAL (Pb) PADA KAWASAN PASCA PENAMBANGAN
BATUBARA DI PT. BUKIT ASAM SAWAHLUNTO**



Oleh:

RADA GUSPITA WANDA
11582200780

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kawasan Pasca Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto

Nama : Rada Guspita Wanda

NIM : 11582200780

Program Studi : Agroteknologi

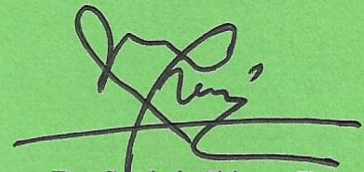
Menyetujui :
Setelah diuji pada Tanggal 6 Desember 2019

Pembimbing I



Oksana, SP., MP
NIP. 19760416 200912 2 002

Pembimbing II



Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 19810107 200901 1 008

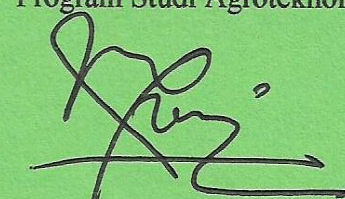
Mengetahui :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph. D
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 19810107 200901 1 008

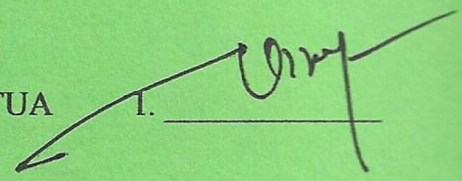
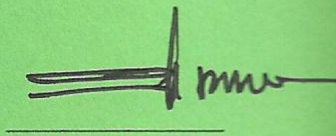
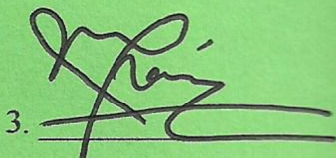
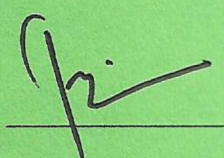
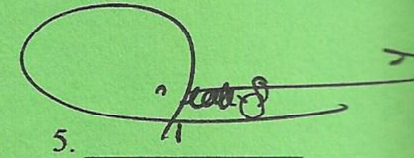
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji
Ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 6 Desember 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	KETUA	1. 
2.	Oksana, S.P., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Syukria Ikhsan Zam	ANGGOTA	3. 
4.	Tiara Septirosya, S.P., M.Si	ANGGOTA	4. 
5.	Penti Suryani, S.P., M.Si	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
- Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula didalam daftar pustaka.
- Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Desember 2019

Yang membuat pernyataan,



Rada Guspita Wanda
11582200780

PERSEMBAHAN

*Lantunan Al-Fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih
Menadahkan untuk Ayahanda tercinta Ridwan dan Ibunda tercinta Rafni*

Marlinda serta adikku tersayang Risma dan Riska

*"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau
telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain.
Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap".*

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

*Akhirnya aku sampai ketitik ini, sepercik keberhasilan yang kau hadiahkan
kepadaku ya Robb. Kau menyimpan sejuta makna dan rahasia, sungguh berarti
hikmah yang kau beri, sesungguhnya engkau tidak memberiku jalan tercepat
atau termudah dalam menempuh pendidikan, melainkan memberiku jalan
terbaik.*

Ayah dan ibu tercinta...

*Jasamu takkan bisa terbalas, takkan bisa terbeli
Kasih sayangmu yang tiada akhir, akan terlukis indah di surga
Terimakasih yang tak terhingga atas semua yang telah kalian berikan,
kasih sayang, do'a, bimbingan, materi dan semua hal yang telah
membuatku seperti sekarang ini.*

Hanya do'a yang bisa kuberikan saat ini.

*Kupersembahkan tulisan ini untukmu, semoga tulisan ini bisa menjadi
kebanggaan untuk ayah dan ibu.*



UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kawasan Pasca Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto". Sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua ku tercinta ayahanda Ridwan, S.Ag dan ibunda Rafni Marlinda, serta adik kandung Ratih Oktarina Wanda (Alm), Risma Fitriana Wanda dan Riska Fitriani Wanda yang telah memberikan kasih sayang, pengorbanan, kebahagiaan dan dukungan yang tiada henti sampai saat ini. Ayah sambung Verry Faedah yang telah memberikan kasih sayang kepada penulis.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Oksana, S.P., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai dosen pembimbing II serta Bapak Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag sebagai dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan motivasinya untuk tetap berprestasi serta telah memberikan saran dan kritik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Tiara Septirosya, S., M.Si dan Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si selaku dosen penguji atas saran untuk perbaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan Seluruh Civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Uin Suska Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman berguna selama penulis kuliah.
6. Sahabat Manunggal House, Amalia Rahma Br. Manurung, Astutiah Ningsih, S.P, Marlisa Tanjung untuk perjuangannya dalam menyelesaikan perkuliahan ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi undang-undang UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sahabat COD Squad, Amel, Apri, Cobar, Dedi, Elsa, Endra, Ismail, Nandayu, Rifai, Syandy, Zainal, yang telah menemani dan selalu ada dalam suka dan duka.
- Hardiansyah Putra yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
- Teman-teman Agroteknologi kelas G dan Agroteknologi angkatan 2015, Anzas Arika, S.P, Cindy Romantis, S.P, Delva Dwi Wahyu, S.P, Dwi Husniah, Dzulfadly Hasibuan, Eriza Safitri, S.P, Fitri Sundari, Intan Lorenza, S.P, Nabilla Dwi Restu, S.P, Ratih Hartono Putri, S.P, Ratna Wilis, Reva Yolanda, Rina Setiawati, Riski Nella Sari, Said Ahmad Tarmizi, Susilawati, Syaifulah, Vikram Dwi Pranata, S.P, Yudhis Fadhila, S.P, dan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
- Senior yang telah membantu dan memberi masukan Ali, Ani, Arif, Aul, Darel, Dwi, Gusna, Gusrinaldi, Hamzah, Ida, Jopan, Kiki, Norziah, Sesev, Supriyanto.
- Junior yang telah menyemangati Ilham, Ika, Lisna, Nadia, Noni, Rocky, Riki, Syahdi, Yena, Yeni.
- Sahabat 7 Serangkai, Meet Up, Drioners, Unesco dan SWAT'15.
- Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Jurusan Agroteknologi
- Keluarga besar Bem Uin Suska Riau
- Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Islam
- Keluarga besar Sanggar Cangkang Bertuah

Semua yang telah membantu dalam bentuk apapun dan sebesar apapun itu penulis hanya dapat mendoakan semoga Allah Subhanahu Wata'ala selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanannya. Amiin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis



RIWAYAT HIDUP



Rada Guspita Wanda dilahirkan pada tanggal 18 Agustus 1997 di Duri, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Lahir dari pasangan Ayahanda Ridwan dan Ibunda Rafni Marlinda, dan merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah TK YLPI Mutiara, lulus pada tahun 2002 SD Negeri 004 Talang Mandi, lulus pada tahun 2009.

Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 2 Mandau dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Mandau dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN. Penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Juli 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RND PT. Arara Abadi, Perawang. Pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Tanjung Gading, Kecamatan Pasir Peny, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau.

Penulis pernah menjadi asisten Dosen pada mata kuliah Dasar Dasar Ilmu Tanah, Teknologi Aplikasi Pestisida, dan Teknologi Produksi Tanaman Holtikultura. Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Februari sampai Maret 2019 dengan judul **“Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kawasan Pasca Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto”** dibawah bimbingan Ibu Oksana, S.P., M.P dan Bapak Dr, Syukria Ikhsan Zam.

Hak Cipta

© H...
Suska Riau
State Islami U...
Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kawasan Pasca Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto”**.

Penulis mengucapkan terimakasih Kepada Ibu Oksana, S.P., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapat balasan dari Allah subhanahu wa ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SIFAT KIMIA TANAH DAN KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KAWASAN PASCA PENAMBANGAN BATUBARA DI PT. BUKIT ASAM SAWAHLUNTO

Rada Guspita Wanda (11582200780)

Di bawah bimbingan Oksana dan Syukria Ikhsan Zam

INTISARI

Kegiatan penambangan dapat menimbulkan kerusakan sifat kimia tanah, sehingga dapat menurunkan kesuburn tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat kimia tanah terutama kandungan Pb pada wilayah pasca penambangan batubara. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan. Talawi Kota Sawahlunto pada Bulan Februari sampai Maret 2019 menggunakan metode observasi dengan teknik *random sampling*. Sampel tanah diambil pada 3 lokasi berbeda yaitu lokasi pasca penambangan batubara, hutan, dan pemukiman. Parameter yang dianalisis meliputi pH, KTK, kadar air, dan Timbal (Pb). Hasil penelitian ini menunjukan bahwa sifat kimia tanah pada lahan pasca penambangan batubara, hutan maupun pemukiman disekitarnya menunjukkan reaksi tanah, KTK dan kadar air yang rendah, sedangkan kandungan Pb yang tergolong kritis dengan nilai rata-rata pada kawasan pasca penambangan sebanyak 29.62 ppm, hutan 9.66 ppm dan pemukiman 11.52 ppm.

Kata kunci: Timbal, batubara, kimia tanah, Sawahlunto

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**CONCENTRATION OF PLUMBUM (Pb) AND SOIL CHEMISTRY
PROPERTIES AND ON POST COAL MINING AREAS AT
PT. BUKIT ASAM SAWAHLUNTO**

Rada Guspita Wanda (11582200780)

Under the guidance of Oksana and Syukria Ikhsan Zam

ABSTRACT

Mining activities can cause damage to the properties of soil chemistry which can cause changes to the soil structure due excavation to reach deeper mining material. The purpose of this study was to determine the properties of soil chemistry and the Pb content on the post coal mining area of PT. Bukit Asam Sawahlunto. This research was a descriptive study using the random sampling. This research was conducted in February to March 2019, Soil samples were taken at 3 different locations namely post coal mining, forests and settlements. Parameters analyzed included pH, CEC, moisture content, and Pb. The results of this study indicate that oil chemical properties in the post coal mining, forest and settlement areas show low pH, CEC, and water content while the Pb content is classified as critical. Concluded that in the area of post mining, forests and settlements show low soil pH, CEC and water content, while the Pb content is classified as critical with an average value in the post coal mining area of 29.62 ppm, forest 9.66 ppm and settlement 11.52 ppm.

Keywords: Plumbum, coal, soil chemistry, Sawahlunto



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ISI SARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam (PT. BA) Tbk Unit Pertambangan Ombilin (UPO) Kota Sawahlunto.....	4
2.2. Logam Berat Timbal	5
2.3. Sifat Kimia Tanah	8
2.4. Logam Berat pada Lahan Penambangan Batubara	11
III. MATERI DAN METODE	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Bahan dan Alat	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian	14
3.5. Analisis data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	18
4.2. Titik Pengambilan Sampel di Lapangan	21
4.3. Analisis Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Pb.	21
V. PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1.1. Kisaran Logam Berat Pb sebagai Pencemar dalam Tanah.....	6
2.1.2. Kriteria Penilaian Analisis Tanah	9
2.1.3. Kriteria Nilai Kandungan KTK Tanah.....	9
2.1.4. Kriteria Nilai Kandungan pH Tanah	10
4.1.1. Titik Koordinat Sampel Tanah.....	21
4.1.2. Hasil Analisis pH Tanah pada Lahan Pemukiman, Hutan dan Kawasan Pasca Penambangan Batubara	22
4.1.3. Data Curah Hujan di Kota Sawahlunto Tahun 2018.....	22
4.1.4. Hasil Analisis KTK Tanah pada Lahan Pemukiman, Hutan dan Kawasan Pasca Penambangan Batubara	23
4.1.5. Hasil Analisis Kadar Air Tanah pada Lahan Pemukiman, Hutan dan Kawasan Pasca Penambangan Batubara	24
4.1.6. Hasil Analisis Kandungan Pb pada Lahan Pemukiman, Hutan dan Kawasan Pasca Penambangan Batubara	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

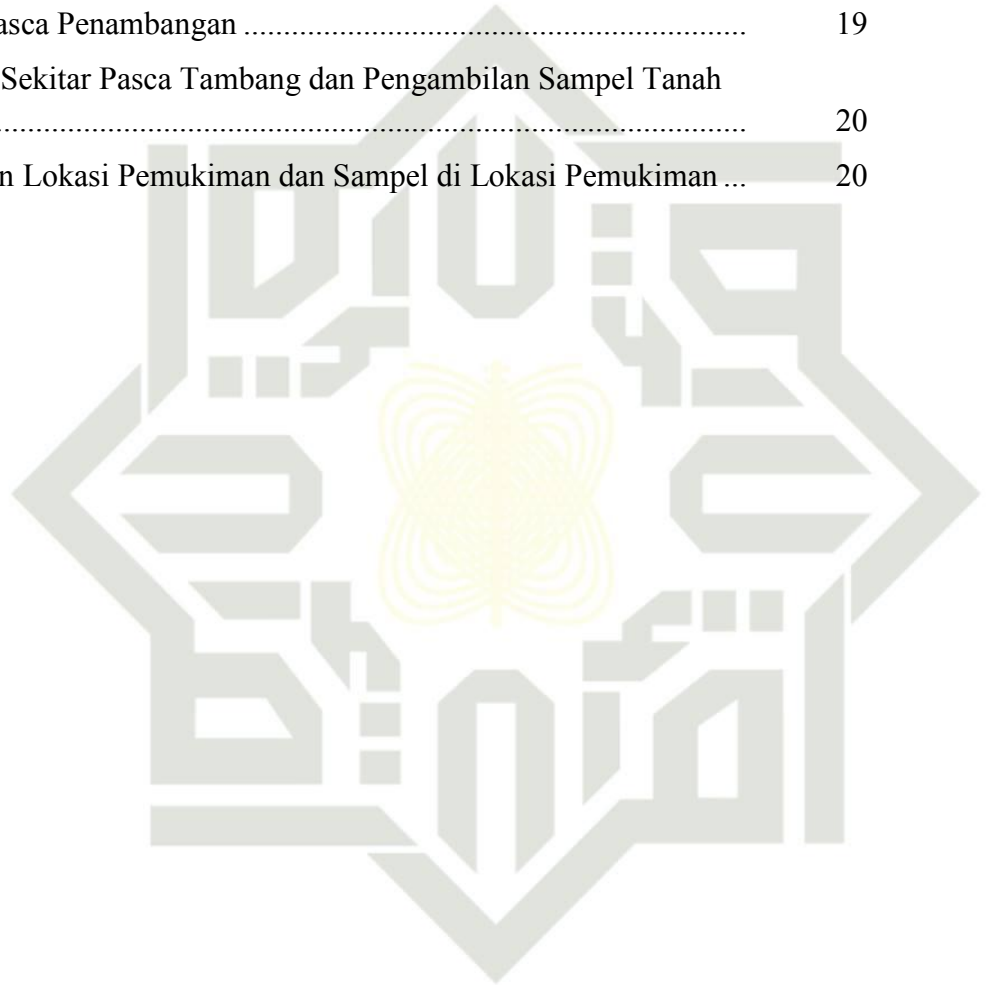
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3. Bagan Pelaksanaan Penelitian.....	14
3. Sketsa Pengambilan Sampel di Lapangan.....	15
4. Lokasi Penelitian.....	18
4. Danau yang Terbentuk Akibat Galian Tambang dan Hamparan Lokasi Pasca Penambangan	19
4. Hutan di Sekitar Pasca Tambang dan Pengambilan Sampel Tanah di Hutan.....	20
4. Hamparan Lokasi Pemukiman dan Sampel di Lokasi Pemukiman ...	20



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR SINGKATAN

BA	Bukit Asam
UPO	Unit Produksi Ombilin
KP	Kuasa Pertambangan
KHK	Kapasitas Tukar Kation
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>
BUMN	Badan Usaha Milik Negara
CPS	<i>Central Plantation Services</i>
SA	Spektrofotometri Serapan Atom
FLA	<i>Flow Injection Analyzer</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Lampiran

Halaman

1. Bagan Pelaksanaan Penelitian.....	34
2. Dokumentasi Kegiatan	35
3. Data Hasil Analisis di Laboratorium	38

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU



I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kota Sawahlunto yang terletak di Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu pusat penambangan batubara. Aktivitas penambangan batubara dimulai pada Tahun 1891 sampai 2002 yang dilakukan oleh PT. Tambang Batubara Bukit Asam (PT. BA) (Persero) Tbk-Unit Produksi Ombilin (UPO). Luas wilayah Kuasa Pertambangan (KP) PT. BA sebesar $\pm 15.451.02$ ha (Mindasari, 2007).

Sistem penambangan batubara di Indonesia umumnya dilaksanakan dengan cara tambang terbuka (*open pit mining*), dengan metode gali isi kembali (*back filling methods*) yang disesuaikan dengan kondisi cadangan dan kualitas struktur geologi batubara yang ada. Tambang terbuka lebih sering dilakukan karena memindahkan tanah dan batuan penutup (*overburden*) lebih murah dibandingkan menggali terowongan bawah tanah. Tambang terbuka merupakan suatu tipe tambang jalur (*strip mining*) dimana bahan galian berada jauh di dalam tanah dan mengharuskan pemindahan lapisan *overburden* dan bahan galian (Darmawan dan Irawan, 2009).

Kegiatan pertambangan menimbulkan kerusakan sifat fisik dan kimia tanah yang dapat menyebabkan perubahan pada struktur tanah akibat penggalian *top soil* untuk mencapai lapisan bahan tambang yang lebih dalam. Pembuatan dam telah mengubah topografi dan komposisi tanah permukaan, akibat digunakannya tanah yang *overburden* sebagai sarana penimbun. *Top soil* hilang karena tertimbun *tailing* atau terendam genangan air. Pada lahan bekas tambang tampak berupa kolong (yang berbentuk semacam danau kecil dengan kedalaman mencapai 40 m), timbunan liat hasil galian (*overburden*), dan hamparan *tailing* yang berupa rawa atau lahan kering. Sejalan dengan waktu, timbunan *tailing* akan membentuk hamparan *tailing* yang semakin luas. Sifat fisik *tailing* tidak mudah berubah dengan bertambahnya waktu. *Tailing* berusia 25 tahun belum menyamai tanah asli (Herjuna, 2011).

Kegiatan pertambangan dapat menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati, terjadinya degramadasi pada daerah aliran sungai, perubahan bentuk lahan dan terlepasnya logam-logam berat yang dapat masuk ke lingkungan perairan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Adman, 2012). Keseimbangan ekosistem permukaan tanah terganggu, permukaan lahan menjadi tidak teratur, kesuburan tanah rendah dan rawan erosi sehingga daya dukung tanah terhadap tanaman rendah. Tanah bagian atas digantikan tanah dari lapisan bawah yang kurang subur, sebaliknya tanah lapisan atas yang subur berada di lapisan bawah. Demikian juga populasi hayati tanah yang ada di tanah lapisan atas menjadi terbenam, sehingga tidak berfungsi sebagaimana mestinya (Subowo, 2011).

Secara umum pembuangan *tailing* dilakukan di lingkungan darat yaitu pada depresi topografi atau penampung seperti sungai, danau, dan laut. *Tailing* sering mengandung konsentrasi mineral berharga yang tidak memenuhi syarat untuk diambil pada saat ditambang, tetapi disimpan untuk penggunaan di masa mendatang. Secara mineralogi *tailing* dapat terdiri atas beraneka mineral seperti silika, silikat besi, Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K), dan sulfida. Dari mineral-mineral tersebut, sulfida mempunyai sifat aktif secara kimiawi dan apabila bersentuhan dengan udara akan mengalami oksidasi sehingga membentuk garam-garam bersifat asam dan aliran asam mengandung sejumlah logam beracun seperti As, Hg, Pb, dan Cd yang dapat mencemari dan merusak lingkungan (Herman, 2006).

Logam-logam yang berada dalam tanah pasca tambang sebagian adalah logam berat pada awalnya logam itu tidak berbahaya jika terpendam dalam perut bumi. Ketika ada kegiatan tambang, logam-logam ikut terangkat bersama batuan yang digali, termasuk batuan yang digerus dalam *processing plant*. Logam-logam berubah menjadi ancaman ketika terurai di alam bersama *tailing* yang dibuang. Setiap kegiatan pertambangan logam menghasilkan limbah sebagai *tailing* yang menyebar secara terbuka dan pembukaan lahan melalui pengangkutan angin dan banjir yang mengakibatkan masalah lingkungan (Habashi, 1992).

Timbal adalah salah satu unsur golongan IVA yang merupakan unsur logam berwarna abu-abu kebiruan, mempunyai kerapatan yang tinggi, mempunyai massa atom 207.2 sma, nomor atom 82, dengan titik lebur 600.65°K dan titik didih 2023°K. Larut dalam HNO₃ pekat, sedikit larut dalam HCl dan H₂SO₄ encer pada suhu kamar. Kelarutan timbal cukup rendah sehingga kadar timbal di dalam air relatif sedikit (Sunardi, 2006).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Dispersi unsur Pb dapat terjadi akibat pembuangan *tailing* dari usaha pertambangan. Hal ini harus diwaspadai karena dapat mencemari lingkungan dan berakibat timbulnya berbagai penyakit berbahaya atau bahkan kematian. Dampak lebih jauh dari keracunan Pb adalah dapat menyebabkan hipertensi dan salah satu faktor penyebab penyakit hati. Ketika unsur ini mengikat kuat sejumlah molekul asam amino, haemoglobin, enzim, RNA, dan DNA maka akan mengganggu saluran metabolik dalam tubuh (Zubir, 2006).

Kegiatan penambangan menimbulkan dampak positif dan negatif bagi lingkungan sekitarnya. Dampak positifnya adalah meningkatnya devisa negara dan pendapatan asli daerah serta menampung tenaga kerja, sedangkan dampak negatif dari kegiatan penambangan dapat dikelompokkan dalam bentuk kerusakan permukaan bumi, ampas buangan, keributan, polusi udara, menurunnya permukaan bumi, dan kerusakan karena transportasi alat berat (Mindasari, 2007).

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan seberapa besar kadar logam Pb dan analisis kimia tanah. Metode ini memiliki kepekaan yang tinggi karena dapat mengukur kadar logam hingga konsentrasi sangat kecil. Selain itu, metode ini juga memiliki selektifitas yang tinggi. Maka dilakukan penelitian dengan judul “Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Logam Berat Pb pada Kawasan Pasca Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto”.

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia tanah dan kandungan Timbal pada kawasan pasca penambangan batubara di sekitar Kota Sawahlunto.

1. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai sumber informasi tentang kondisi kesuburan tanah secara kimiawi pada lahan pasca penambangan batubara.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2. **Penambangan Batubara di PT. Bukit Asam (PT. BA) Tbk Unit Pertambangan Ombilin (UPO) Kota Sawahlunto**

Kota Sawahlunto merupakan salah satu daerah di Sumatera Barat yang menghasilkan bahan tambang batubara. Kota ini mulai memproduksi batubara sejak tahun 1891 yang diolah oleh pemerintah Hindia-Belanda. Kota Sawahlunto mulai menjadi kawasan pekerja tambang dan terus berkembang menjadi kota kecil dengan penduduk yang mayoritas bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS), pegawai swasta dan buruh tambang (Asta, 2015).

Pada tahun 1916 pengolahan bahan tambang batubara di Kota ini diambil alih oleh PT. Bukit Asam Unit Perseroan Ombilin (PT. BA UPO). Sejak tahun 1940 sampai dengan akhir tahun 1970 produksi batu bara merosot dengan produksi yang hanya puluhan ribu ton per tahun. Kemerosotan jumlah produksi batubara ini terus berlanjut sehingga mengakibatkan penutupan oleh PT. BA UPO pada tahun 2002. Dengan penutupan ini tumbuh pertambangan liar oleh masyarakat yang tidak mengikuti prosedur sehingga banyak menimbulkan bencana, bahkan kematian (Asta, 2015).

PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Unit Pertambangan Ombilin (PT. BA UPO) merupakan salah satu perusahaan yang berstatus Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Luas wilayah Kuasa Pertambangan (KP) Eksploitasi yang dimiliki PT. BA sebesar 15.451,02 Ha. Wilayah tersebut meliputi daerah Tanah Hitam, Kandi, Sapan Dalam dan Kumanis yang ditambang secara tambang terbuka dengan metode *Truck and Shovel* serta metode *Back filling*. Sistem penambangan untuk tambang terbuka PT. Bukit Asam menggunakan sistem *strip mine*, dengan siklus pekerjaan berupa pembongkaran dan penggalian tanah penutup, pemuatan dan pengangkutan tanah penutup, penggalian batubara. Pekerjaan tersebut menggunakan alat-alat berat seperti *bulldozer* dan *whell loader*. Daerah Sawah Rasau, Sawah Luwung, Sigalat, Waringin dan Sugar ditambang secara tambang dalam menggunakan metode *Sand Filling*, *Longwall manual*, *Longwall semi Mechaniced*, *Longwall Fully Mechaniced* dan *Room and Pillar* (Mindasari, 2007).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Harta cipta milik UIN Suska Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

PT. Bukit Asam menghentikan aktivitas pertambangan luarnya pada Tahun 2002, hal ini berpengaruh terhadap perekonomian kota dan masyarakat. Terhadap masyarakat, kerugian dirasakan terutama dalam hal hilangnya lapangan pekerjaan bagi masyarakat, dari ribuan karyawan menurun menjadi 422 orang di tahun 2002. Kemudian pada tahun 2004, perusahaan ini secara resmi menyerahkan pengelolaan pertambangan ke pemerintah kota Sawahlunto melalui surat Perjanjian dan Kesepakatan antara PT. Tambang Batubara Bukit Asam dengan Pemerintah Kota Sawahlunto, No. 0608. 04/2400000002/11-2004. Poin utama dari kesepakatan ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. PT. BA-UPO sepakat untuk menyerahkan area pasca tambang terbuka di daerah Kandi dan Tanah Hitam seluas 394,45 Ha.
2. Pemerintah Kota Sawahlunto sepakat untuk mereklamasi area bekas tambang membangun *resort*, area wisata dan sarana olahraga seperti lapangan pacuan kuda, lapangan arena *motor cross*, *sircuit road race*, pembuatan danau wisata dan sarana prasarana lainnya, dengan sumber dana reklamasi dari PT. BA-UPO (Zubir, 2006).

2.2. Logam Berat Timbal

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam. Timbal memiliki titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif sehingga biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Timbal adalah logam yang lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat dan memiliki bilangan oksidasi +2. Timbal mempunyai nomor atom 82 dengan berat atom 207,20. Titik leleh timbal adalah 1740 °C dan memiliki massa jenis 11,34 g/cm³. Logam Timbal pada suhu 500-600 °C dapat menguap dan membentuk oksigen di udara dalam bentuk timbal oksida (PbO) (Wijianto, 2013). Kisaran logam berat Pb sebagai pencemar dalam tanah pada Tabel 2.1.

Logam Pb termasuk logam berat yang dikategori ke dalam bahan berbahaya dan beracun (B3). Jumlah logam Timbal dalam tanah dapat menggambarkan kondisi tanah telah terjadi kontaminasi atau tidak terkontaminasi. Kontaminasi logam berat di lingkungan merupakan masalah, karena akumulasinya



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

sampai pada rantai makanan dan keberadaannya di alam tidak mengalami transformasi (*persistent*) sehingga menyimpan potensi keracunan. Logam Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun dan tidak dibutuhkan oleh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam tersebut, tubuh akan mengeluarkannya. Di dalam tubuh manusia, logam Timbal bisa menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil logam Timbal diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut (Zubir, 2006).

Tabel 2.1. Kisaran Logam Berat Pb sebagai Pencemar dalam Tanah

No	Pb (ppm)	Batasan
1	0,1-2	Normal
2	2-200	Kritis

Sumber: *Badan Standarisasi Nasional (2009)*

Timbal merupakan logam yang bersifat neurotoksin yang dapat masuk dan terakumulasi dalam tubuh manusia ataupun hewan, sehingga bahayanya terhadap tubuh semakin meningkat. Timbal biasanya dianggap sebagai racun yang bersifat akumulatif dan akumulasinya tergantung levelnya. Timbal dikatakan normal pada konsentrasi 0.1-2 ppm dan dikatakan kritis pada konsentrasi 2-200 ppm. Timbal dapat diserap dari usus dengan sistem transport aktif. Transport aktif melibatkan *carrier* untuk memindahkan molekul melalui membran berdasarkan perbedaan kadar atau jika molekul tersebut merupakan ion. Saat terjadi perbedaan muatan transport, maka terjadi pengikatan dan membutuhkan energi untuk metabolisme (Wijianto, 2013).

2.2.1. Penyebaran, Sifat dan Penggunaan Timbal

Timbal lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya. Kadarnya dalam lingkungan meningkat karena penambangan, peleburan, pembersihan, dan berbagai penggunaannya dalam industri (Frank, 1995). Polusi Timbal dapat terjadi di udara, air maupun tanah. Timbal banyak digunakan untuk berbagai keperluan karena sifat sifatnya sebagai berikut:

1. Timbal mempunyai titik cair yang rendah sehingga jika digunakan dalam bentuk cair dibutuhkan teknik yang cukup sederhana dan tidak mahal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Timbal merupakan logam yang lunak sehingga mudah diubah menjadi berbagai bentuk.
- Sifat kimia timbal menyebabkan logam ini dapat berfungsi sebagai lapisan pelindung jika kontak dengan udara lembab.
- Timbal dapat membentuk *alloy* dengan logam lainnya, dan *alloy* yang terbentuk mempunyai sifat berbeda dengan timbal yang murni.
- Densitas timbal lebih tinggi dibandingkan dengan logam lainnya kecuali emas dan merkuri (Fardiaz, 2002).

Penggunaan utama dalam industri sebagai zat tambahan bahan bakar dan pigmen timbal dalam cat, merupakan penyebab utama peningkatan kadar Timbal di lingkungan, secara berangsur-angsur telah dihentikan (Frank, 1995). Penggunaan lainnya dari Timbal adalah untuk produk-produk logam seperti amunisi, pelapis kabel, pipa, bahan kimia, pewarna dan lain-lainnya (Fardiaz, 2002).

2.2.2. Keracunan Timbal

Bentuk kimia Timbal merupakan faktor penting yang mempengaruhi sifat-sifat Timbal di dalam tubuh. Komponen Timbal organik, misalnya tetraetil Timbal, segera dapat terabsorpsi oleh tubuh melalui kulit atau membran mukosa. Hal ini merupakan masalah bagi pekerja-pekerja yang bekerja di pabrik-pabrik yang memproduksi komponen tersebut. Komponen Timbal di dalam bensin, meskipun berbentuk komponen organik, tidak merupakan bahaya polusi dalam bentuk organik karena selama pembakaran akan diubah menjadi bentuk anorganik. Komponen ini dilepaskan di udara dan sifatnya kurang berbahaya dibandingkan dengan Timbal organik. Timbal anorganik diabsorpsi terutama melalui saluran pencernaan dan pernapasan, dan merupakan sumber Timbal utama di dalam tubuh (Fardiaz, 2002).

Timbal dalam bentuk larutan diabsorpsi sekitar 1-10% melalui dinding saluran pencernaan. Sistem darah *porta hepatis* (dalam hati) membawa timbal tersebut dan dideposisi dan sebagian lagi dibawa darah dan didistribusikan ke dalam jaringan. Timbal kemudian diekskresikan melalui urin dan feses. Kebanyakan ekskresi terjadi melalui cairan empedu ke dalam intestinum dan sebagian kecil diekskresikan melalui dinding intestinum dan ginjal melalui air

susu, keringat dan rambut. Gejala yang khas dari keracunan Timbal ini dibagi menjadi 3 bentuk yaitu:

1. *Gastroenteritis*, ini disebabkan oleh reaksi rangsangan garam Timbal pada mukosa saluran pencernaan sehingga menyebabkan pembengkakan, dan gerak kontraksi rumen dan usus terhenti, peristaltik usus menurun sehingga terjadi konstipasi dan kadang-kadang diare.
2. *Anemia*, Timbal terbawa dalam darah dan lebih dari 95% berikatan dengan eritrosit. Ini menyebabkan mudah pecahnya sel darah merah dan berpengaruh terhadap sintesis Hb, sehingga menyebabkan anemia. Anemia ini ditandai dengan anisositosis polikrimasia, jumlah retikulosit naik dan juga sel darah bernukleus ditemukannya basofilik stipling merupakan ciri khas keracunan Timbal.
3. *Encefalopati*, timbal menyebabkan kerusakan sel endotel dan kapiler darah di otak. Pada umumnya barier darah otak sangat mudah dilalui (*permeabel*) oleh air, CO₂ dan O₂, tetapi sedikit permeabel terhadap elektrolit seperti Na, Cl, dan K, dan tidak dapat dilalui (*impermeabel*) oleh sulfur dan logam berat. Tetapi pada saat sel endotelial rusak, bentuk protein yang berukuran besar dapat lewat dan masuk ke dalam otak. Tekanan osmosis cairan ekstraseluler yang memenuhi otak mengakibatkan oedema otak. Kapiler darah otak ini sangat peka terhadap keracunan Timbal, terutama pada hewan muda pada saat otak berkembang dengan cepat (Darmono, 1995).

2. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia adalah unsur kimia yang terdapat dalam tanah dimana zat tersebut berasal dari zat kimia yang meresap ke dalam tanah dan mengalami penurunan kualitas yang dikarenakan unsur zat kimia tersebut. Berikut adalah kriteria penilaian hasil analisis tanah yang telah ditetapkan sebagai panduan oleh Balai Penelitian Tanah (2005) pada Tabel 2.2.

2.1. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan sifat kimia tanah yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

rendah. Karena unsur-unsur hara terdapat dalam kompleks jerapan koloid maka unsur-unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau dengan kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kadar bahan organik rendah atau berpasir. KTK tanah menggambarkan kation-kation tanah seperti kation Ca, Mg, Na dan K dapat ditukarkan dan diserap oleh perakaran tanaman (Soewandita, 2008).

Tabel 2.2. Kriteria Penilaian Analisis Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-org	<1.00	1.00-2.00	2.00-3.00	3.00-5.00	>5.00
C/N<5	<5	5-10	11-15	16-25	>25
N-Total	<0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	>0.75
P-Bray-1	<4	5-7	8-10	11-15	>15
KTK	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Kation-Kation Basa					
Ca	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg	<0.3	0.4-1.0	1.1-2.0	2.1-8.0	>8.0
Na	<0.1	0.1-0.3	0.4-0.7	0.8-1.0	>1.0
K	<1.0	0.1-0.3	0.4-0.5	0.6-1.0	>1.0
Sifat Tanah	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis
Ph H ₂ O	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5

Sumber: Balai Penelitian Tanah (2005).

Nilai KTK suatu tanah dipengaruhi oleh tingkat pelapukan tanah, kandungan bahan organik tanah dan jumlah kation basa dalam larutan tanah. Kriteria nilai kandungan KTK tanah pada tabel 2.3. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki KTK yang lebih tinggi, demikian pula tanah-tanah muda dengan tingkat pelapukan baru dimulai dari tanah-tanah dengan tingkat pelapukan lanjut mempunyai nilai KTK rendah (Tambunan, 2008).

Tabel. 2.3. Kriteria Nilai Kandungan KTK Tanah

No	Nilai Kapasitas Tukar Kation	Kategori
	%	
1	<5	Sangat rendah
2	5-16	Rendah
3	17-24	Sedang
4	25-40	Tinggi
5	>40	Sangat tinggi

Sumber: Balai Penelitian Tanah (2005)

Nilai KTK suatu tanah tidak tetap, tergantung kepada pH larutan ekstraktan yang dipergunakan. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik

atau dengan kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah tanah dengan kadar bahan organik rendah atau berpasir (Soewandita, 2008).

2.2. Kemasaman Tanah (pH)

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Semakin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut (Soewandita, 2008). Secara teoritis pH yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman antara 6 sampai 7. Pada kisaran pH tersebut ketersediaan unsur-unsur hara tanaman terdapat dalam jumlah besar, karena kebanyakan unsur hara mudah larut di dalam air sehingga mudah diserap akar tanaman (Krisnohadi, 2011). Kriteria nilai kandungan pH tanah pada tabel 2.4.

Tabel. 2.4. Kriteria Nilai Kandungan pH Tanah

No	Nilai pH H_2O	Kategori
1	<4,5	Sangat masam
2	4,5-5,5	Masam
3	5,5-6,5	Agak masam
4	6,6-7,5	Netral
5	7,6-8,5	Agak alkalis
6	>8,5	Alkalis

Sumber: Balai Penelitian Tanah (2005).

Tanah selain H^+ dan ion-ion lain ditemukan pula ion OH^- yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ pada tanah-tanah masam jumlah ion H^+ lebih tinggi dari pada OH^- , sedangkan pada tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak dari pada H^+ bila kandungan H^+ sama dengan OH^- maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai pH 7 (Hadjowigeno, 2002). Demikian pula mikroorganisme tanah akan menunjukkan aktivitas terbesar pada kisaran pH ini yang berhubungan erat dengan proses-proses yang siklus hara, penyakit tanaman, dekomposisi dan sintesa senyawa kimia organik dan sintesa transport gas ke atmosfer oleh mikroorganisme, seperti metan (Sudaryono, 2009).

Nilai pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimiawi tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah tersebut. pH optimum untuk ketersediaan unsur hara tanah adalah sekitar 7 karena pada pH ini unsur hara makro tersedia secara maksimum sedangkan unsur hara mikro tidak maksimum kecuali Mo, sehingga kemungkinan terjadinya toksisitas unsur mikro



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tertekan. Pada pH dibawah 6,5 dapat terjadi defisiensi P, Ca dan Mg serta toksisitas B, Mn, Cu, Zn, dan Fe, sedangkan pada pH diatas 7,5 dapat terjadi defisiensi P, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Ca, dan Mg juga keracunan B dan Mo (Hanafiah, 2005). Pentingnya nilai pH antara lain menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, menunjukkan kemungkinan adanya unsur-unsur beracun dan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme (Hadjowigeno, 2002).

2.3.3. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah dinyatakan sebagai perbandingan antara massa/berat air yang ada dalam contoh sebelum pengeringan dan massa/berat contoh setelah dikeringkan sampai mencapai massa/berat yang tetap pada 105°C. Sebagai alternatif, volume air yang ada pada satu unit volume dapat dijadikan ukuran kandungan air tanah. Oleh karenanya, ukuran kandungan air tanah yang biasa digunakan dalam ilmu tanah adalah perbandingan tanpa dimensi atau persentase, sehingga membuat definisi gramavimetrik dan volumetrik menjadi tidak sama. Dengan demikian, penting untuk menyatakan kandungan air tanah secara spesifik, apakah berdasarkan perbandingan dua massa (gramavimetrik) atau dua volume (volumetrik).

2.4. Logam Berat pada Lahan Penambangan Batubara

Logam termasuk kontaminan yang unik karena tidak dapat mengalami degradasi baik secara biologis maupun kimiawi yang dapat menurunkan kadar racunnya sehingga dampaknya bisa berlangsung sangat lama. Kemungkinan yang terjadi adalah logam akan mengalami transformasi sehingga dapat meningkatkan mobilitas dan sifat racunnya. Hal ini menjadi perhatian karena dapat menjadi potensi polusi pada permukaan tanah maupun air tanah dan dapat menyebar ke daerah sekitarnya melalui air, penyerapan oleh tumbuhan dan bioakumulasi pada rantai makanan (Juhaeti dkk., 2009).

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan atau masuk ke dalam organisme hidup. Berbeda dengan logam biasa, logam berat menimbulkan efek-efek khusus pada makhluk hidup (Mindasari, 2007).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarar mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Kegiatan penambangan umumnya mengandung unsur logam berat beracun seperti Hg, Cd, Pb, Cu, Zn dan Ni. Selain memiliki daya cemar yang tinggi juga sering kali bersifat berbahaya dan beracun, oleh karena itu banyak dari limbah yang dihasilkan oleh industri tergolong ke dalam bahan berbahaya dan beracun (B3) logam berat dapat membahayakan kesehatan manusia melalui konsumsi makanan yang berasal dari tanaman yang ditanam di tanah yang tercemar logam berat. Akumulasi bahan polutan tersebut akan menyebabkan toksik bagi tanaman atau juga diambil dan diserap oleh tanaman lalu dikonsumsi oleh hewan atau manusia sehingga bersifat toksik juga pada hewan atau manusia yang mengkonsumsinya (Herman, 2006)

Batubara merupakan salah satu sumber daya mineral yang penting di Indonesia dan termasuk dalam golongan bahan tambang mineral organik yang dieksploitasi untuk kebutuhan sumber energi dalam negeri dan ekspor (Mindasari, 2007). Batubara mengandung berbagai mineral dan unsur anorganik yang berbentuk ion terlarut dalam air rembesan dan keberadaannya melimpah pada endapan batubara muda. Air rembesan ini diindikasikan mengandung logam berat yang dapat mencemari badan perairan. Pencemaran tambang batubara terhadap tanah bersifat tidak langsung. Perombakan mineral dan bahan anorganik serta racun akan menimbulkan pencemaran air. Dampak penambangan batubara lainnya berupa terjadinya pemadatan tanah oleh alat-alat pertambangan dan erosi akibat pembukaan lahan (Herman, 2006).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kawasan Pasca Tambang Batubara PT. Bukit Asam (PT. BA) (Persero) Tbk-Unit Pertambangan Ombilin (UPO) Kota Sawahlunto dan analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Riau. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Februari sampai Maret tahun 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu sampel tanah, bahan kimia untuk analisis logam berat Timbal dan sifat kimia tanah. Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah ring sampel, meteran, kamera, *Global Positioning System* (GPS), oven, cangkul, parang, sekop, tali rafia, ayakan tanah, alat tulis, kantong plastik, kertas label, peralatan keamanan, dan peralatan untuk analisis logam berat Timbal dan sifat kimia tanah di laboratorium.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode observasi. Pengambilan sampel di lokasi titik sampel tanah bekas penambangan batubara, sampel tanah di hutan sekitar tambang dan sampel tanah di pemukiman penduduk, lalu dianalisis di laboratorium untuk mendapatkan data kuantitatif. Penentuan titik sampel dilakukan dengan metode random sampling (Sahaan dkk., 2014).

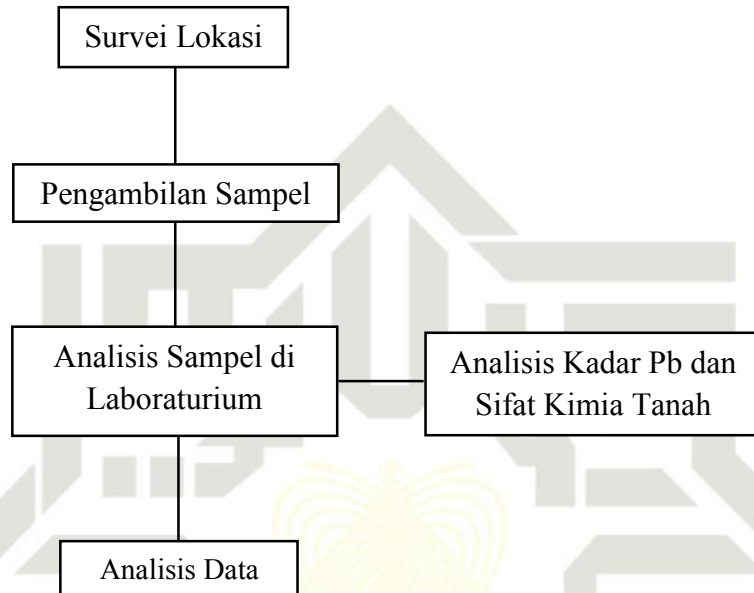
Data merupakan hasil analisis sifat kimia tanah dan logam berat Timbal di lahan pasca tambang batubara meliputi: kemasaman tanah (pH), kapasitas tukar kation (KTK), kadar air (KA) dan logam berat Timbal (Pb). Sedangkan data sekunder berupa sejarah perusahaan, luas wilayah pasca tambang batubara, dan penggunaan lahan.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu survei lokasi, pengambilan sampel, analisis sampel di laboratorium, analisis kadar Pb dan sifat kimia tanah, analisis data. Alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3.1. Bagan Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan dalam persiapan penelitian yaitu survei lokasi penelitian, penentuan lokasi, dan penyediaan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan penelitian.

3.4.2. Survei Lokasi

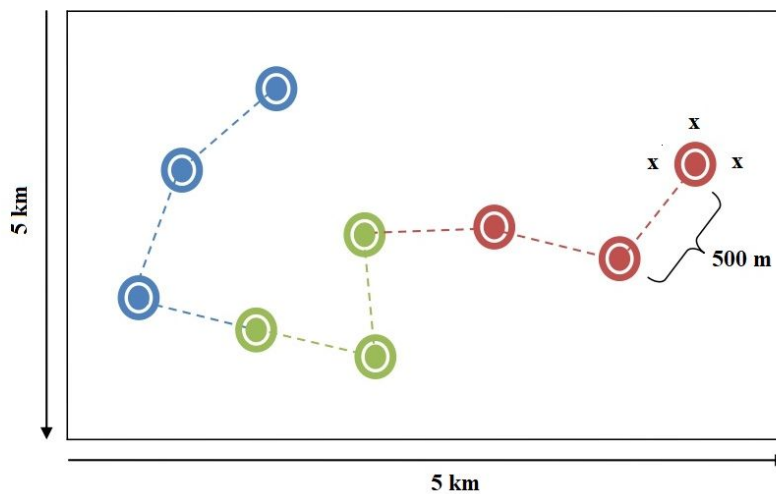
Kegiatan survei lokasi bertujuan sebagai penentu lokasi penelitian yang digunakan sebagai lokasi pengambilan sampel tanah.

3.4.3. Penentuan Titik Sampel




Titik sampel berada di Desa Tumpuak Tengah, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yang berbeda yaitu di pemukiman, hutan dan kawasan pasca penambangan batubara PT. Bukit Asam. Setiap titik sampel ditentukan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dengan jarak 500 meter setiap titik sampel. Skema pengambilan sampel di lapangan pada Gambar 3.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Skema Pengambilan Sampel di Lapangan

Keterangan:  = Titik sampel di pasca penambangan
 = Titik sampel di hutan
 = Titik sampel di pemukiman
 x = Sub sampel

3.4.4. Pengambilan Sampel

Tanah diambil dengan metode *random sampling* di kawasan pasca tambang batubara pada kedalaman 0-20 cm, kemudian tanah dimasukkan kedalam plastik, dikering anginkan selama tiga hari, ditumbuk dan disaring dengan menggunakan saringan, untuk memisahkan batuan dari tanah (Siahaan dkk, 2014).

Sampel tanah yang diambil setiap sub sampel yaitu 1 kg, kemudian dikompositkan menjadi 1 sampel, dengan 3 titik untuk tanah pasca penambangan batubara, 3 titik untuk tanah kawasan hutan, dan 3 titik untuk pemukiman penduduk disekitar lokasi penambangan. Setelah itu dikompositkan dan ditimbang seberat 1 kg/titik sampel dimasukkan kedalam plastik yang telah diberi label.

3.4.5. Analisis Tanah di Laboratorium

Setelah sampel tiba di laboratorium, selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia tanah dan logam berat Pb. Analisis sifat kimia tanah meliputi pH dan kapasitas tukar kation (KTK) yang mengikuti prosedur di laboratorium.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Analisis logam berat Pb metode detruksi

Pengolahan sampel dilakukan dengan detruksi basah asam nitrat dengan mencampur sampel tanah hingga homogen dengan uritan detruksi sebagai berikut: Tahap pertama yang dilakukan adalah menimbang sampel tanah dengan teliti seberat 0,5 g dengan menggunakan neraca analitik dan memasukkan sampel ke dalam tabung *vixal* lalu melakukan penambahan HNO_3 pekat sebanyak 15 ml. Sampel yang telah ditambahkan HNO_3 pekat di *microwave* selama 1 jam, selanjutnya dilakukan pengujian kadar logam.

Pengujian kadar logam berat dilakukan dengan memindahkan larutan hasil detruksi basah ke dalam gelas ukur 50 ml. Selanjutnya mencuci tabung detruksi dengan air bebas logam dan masukkan ke dalam gelas ukur. Dinginkan, lalu tambahkan *aquades*, dan menghomogenkan sampel hingga mendapatkan volume akhir sampel sebanyak 25 ml. Menyaring larutan dengan menggunakan kertas saring dan larutan siap dianalisa dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) (Balai Penelitian Tanah, 2005).

b. pH tanah metode pH meter

Metode yang digunakan untuk mengukur pH tanah adalah metode pH meter. Tanah sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam botol kocok, sebanyak 3 botol, kemudian ditambahkan *aquades* sebanyak 25 ml. Botol yang berisi tanah dan *aquades* tersebut dikocok menggunakan *shaker* selama 10 menit, kemudian diukur pH menggunakan pH meter (Balai Penelitian Tanah, 2005).

c. KTK tanah metode pencucian

Metode yang digunakan untuk menetapkan KTK tanah yaitu metode pencucian NH_4OAc 1 N pH 7. Tahap pertama yang dilakukan adalah menimbang 5 g tanah kering udara dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse 100 ml, lalu dilakukan penambahan 20 ml larutan NH_4OAc kemudian diaduk dengan pengaduk gelas sampai merata dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah selesai diaduk lalu disentrifuse selama 10 menit sampai 15 menit dengan kecepatan 2.500 rpm, kemudian ekstrak NH_4O didekantasi dan disaring lewat saringan.

Hasil dari filtrasi ditampung di dalam labu ukur 100 ml dan dilakukan penambahan NH_4OAc diulangi sampai 4 kali. Setiap kali penambahan diaduk merata, disentrifuse dan ekstraknya didekantasi ke dalam labu ukur 100 ml. Lalu



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

ditambahkan 20 ml alkohol 80% ke dalam larutan kemudian diaduk untuk di *sentrifuse* kembali, selanjutnya ditambahkan pereaksi *nessler* dan indikator *conwai* sebanyak 5 sampai 6 tetes. Lalu dibuat blanko analisis dan dititrasi dengan NaOH 0.1 N sampai larutan berwarna hijau dan di analisa menggunakan *flow injection analyzer* (FIA). KTK dihitung menggunakan rumus:

$$\text{KTK (me/100 g)} = \text{Volume titer} \times \text{N HCl} \times 50/20 \times 100/\text{berat tanah}$$

d Kadar air tanah metode gravimetrik

Metode yang digunakan dalam menetapkan kadar air yaitu metode volumetrik dengan suhu oven 105°C. Tahap pertama yang dilakukan adalah menimbang sample tanah utuh beserta ring sampel, di oven selama 2x24 jam dengan suhu 105°C. Setelah di oven sample tanah utuh dikeluarkan beserta ring sampel, kemudian sampel tanah ditimbang beserta ring sampel yang telah kering oven. Tanah yang berada didalam ring dikeluarkan dan ditimbang kembali. Lalu dibuat blanko analisis dan kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kandungan air tanah (\% berat)} = \frac{\text{Berat basah} - \text{berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\%$$

3.5. Analisis Data

Penyajian data data dalam bentuk tabel dengan menggunakan programam software *Microsoft excel*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

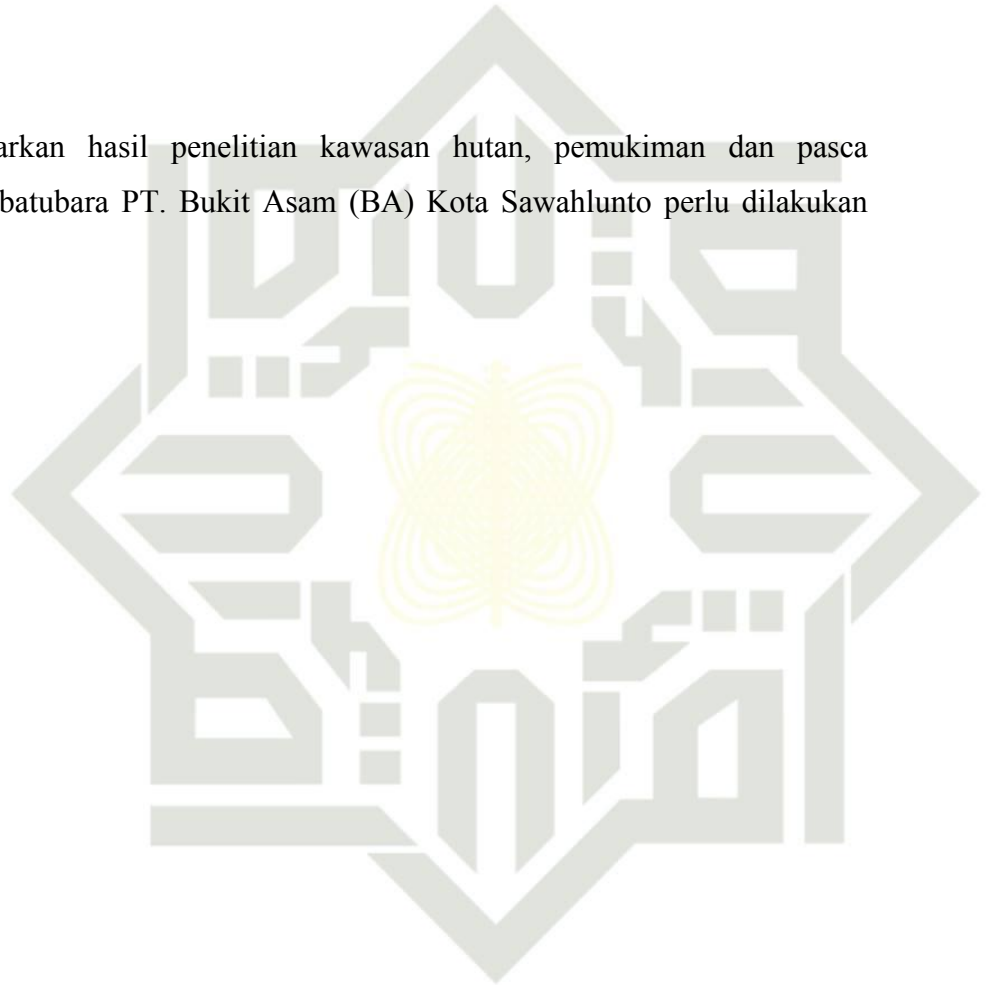
V. PENUTUP

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa sifat kimia tanah pada lahan pasca penambangan batubara, hutan maupun pemukiman disekitarnya menunjukkan reaksi tanah, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kadar air yang rendah, sedangkan kandungan Pb yang tergolong kritis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian kawasan hutan, pemukiman dan pasca penambangan batubara PT. Bukit Asam (BA) Kota Sawahlunto perlu dilakukan reklamasi.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, B. 2012. Potensi Pohon Lokal Cepat Tumbuh Untuk Pemulihan Lingkungan Lahan Pasca Tambang Batubara. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ata, D. U. 2015. Kapasitas Petani Kakao Bekas Penambang Batu Bara di Kota Swahlunto Sumatera Barat. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Analisa Logam Berat*. SNI 7387:2009.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Barchia, M.F. 2009. *Agroekosistem Tanah Masam*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 235 hal.
- BPS Kota Sawahlunto. 2015. *Jumlah Penduduk Kota Sawahlunto Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin 2015*. Sawahlunto. Sumatera Barat.
- BPS Kota Sawahlunto. 2018. *Data Curah Hujan Kota Sawahlunto Tahun 2018*. Sawahlunto. Sumatera Barat.
- Charlena. 2004. *Pencemaran Logam Berat Pb dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran*. Falsafah Sains. Program Pascasarjana S3 IPB. 237 hal.
- Darmawan, A. dan M.A. Irawan. 2009. Reklamasi lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal, Kaltim. *Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang Batubara*. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Darmono. 1995. *Logam Berat dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 215 hal.
- Dowarah J, HPD Boruah, J. Gogoi, N Pathak, N Saikia dan AK Handique. 2009. Ecorestoration of A High-Sulphur Coal Mine Overbuden Dumping Site in Northeast India. *J. Earth Syst. Sci*, 188:597-608.
- Erawati, D., E. Suzuki, N. M. Watanabe dan H. Simbolon. 2006. Ecology of *Fordia splendidissima* (Fabaceae) in damaged and undamaged forest. JSPMI Poster Presentation Program. <http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/55/P1262.html>. diakses tanggal 05 November 2018.
- Ferdiaz dan Dedi. 2002. *Panduan Pengolahan Pangan yang Baik bagi Industri Rumah Tangga*. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. 115 hal.
- Frank, C. Lu. 1995. *Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko*. Edisi II. Penerjemah Edi Nugroho. UI-Press. Jakarta. 358 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Gerson, N.D.N, M. Hidayatullah dan T. Butar-butur. 2008. Kondisi Tanah Pada Sistem Kaliwu dan Mamar di Timor dan Sumba. *Jurnal Info Hutan*, 5(1): 45-51.
- Habashi F. 1992. *Environmental Issues in the Metallurgical Industry—Progress and Problems, Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production*. Balkema. 1153 hal.
- Hamafiah, K. A. 2005. *Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 355 hal.
- Hardjowigeno, S. 2002. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Herjuna, S. 2011. Pemanfaatan Bahan Humat dan Abu Terbang Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Herman, D. Z. 2006. Tinjauan terhadap *tailing* mengandung unsur pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Pb dan Kadmium (Cd) dari sisa pengolahan bijih logam. *Jurnal Geologi Indonesia*, 1(1): 31-36.
- Hikmatullah, and M. Al-Jabry. 2007. Soil Properties of the Alluvial Plain and its Potential use for Agriculture in Donggala Region, Central Sulawesi. *Indonesian Journal of Agriculture Science*, 8(2):67- 74.
- Irma, W. 2016. Pengaruh Pemberian Pb terhadap Morfologi Daun Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Ipteks Terapan*, 9(2): 179-184.
- Juhaeti, Titi dkk. 2009. Uji Potensi Tumbuhan Akumulator Merkuri untuk Fitoremediasi Lingkungan Tercemar Akibat Kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kampung Leuwi Bolang, Desa Bantar Karet, Kecamatan Nanggung, Bogor. *Jurnal Biologi Indonesia*, 2(3):44-57.
- Jumin, H.B. 2002. *Dasar-Dasar Agronomi*. Rajawali Press. Jakarta. 140 hal.
- Kein, D.A dan J. S. Trayer. 1995. *Interactions Between Soil Microbial Community and Organometallic Compounds*. Marcell Dekker, inc. New York and Basel. 215 hal.
- Kusnohadi, A. 2011. Analisis Pengembangan Lahan Gambut untuk Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknik Perkebunan & Pengembangan Sumber Daya Lokal*, 1(1): 1-7.
- Mandasari, L. 2007. Dampak Kegiatan Pertambangan Batubara PT. Tambang Batubara Bukit Asam (PT. BA) (persero) Tbk – Unit Produksi Ombilin (UPO) dan Tambang Batubara Tanpa Izin (PETI) Terhadap Kualitas Air Sungai Ombilin Sawahlunto. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya. 2006. *Perancangan Percobaan*. Jilid 1 Edisi ke-2. IPB Press. Bogor. 64 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Pairunan, Anna K., J. L. Nanere, Arifin, Solo S. R. Samosir, Romualdus Tangkaisari, J. R. Lalopua, Bachrul Ibrahim, Hariadji Asmadi. 1997. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur. 299 hal.
- Priyono, S. 2013. *Pengukuran pH, Bahan Organik, KTK, dan KB*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 120 hal.
- Sahaan, B.C., S.R. Utami dan E. Handayanto. 2014. Fitoremediasi Tanah Tanah Tercemar Merkuri Menggunakan *Lindernia crustaceae*, *Digitaria radicosaa*, dan *Cyperus rotundus* serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya*, 1(2):35-51.
- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Tanaman Perkebunan Di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10(2): 128-133.
- Subowo, 2011. Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan Dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan Dan Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 5(2):34-49
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta. Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 10(3):42-51
- Suhenri. 2017. Analisis Unsur Hara Mikro Tanah Pada Periode Replanting Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Kecamatan Sosa Kabupaten Padang Lawas. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Syaeman, Suparto dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis : Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 125 hal.
- Smardi, 2006. *Unsur Kimia*. Yrama Widya. Jakarta. 110 hal.
- Tambunan, W.A. 2008. Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Hubungannya dengan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis, Jacq*) di Kebun Kwala Sawit PTPN II. *Tesis*. Medan. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Taberima, S. 2004. *Peranan Mikroorganisme Dalam Mengurangi Efek Toksik Pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat*. Program Pascasarjana/S3/ Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyati, E. 2011. Optimasi Pertumbuhan *Aracia crassicarpa* Cunn. Ex Benth. pada tanah Bekas Tambang Batubara dengan Ameliorasi Tanah. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(1):19-30.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

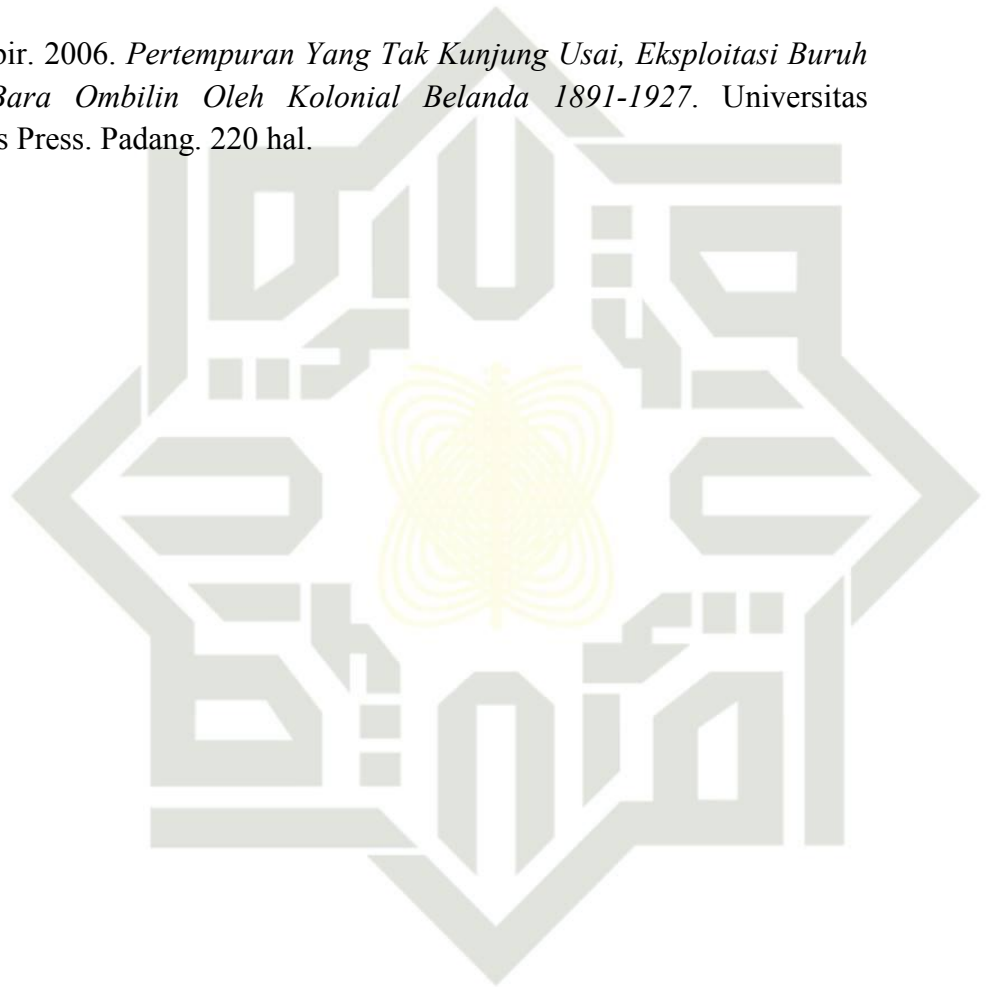
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wijianto, Eko. 2013. Validasi Metode Analisis Pb Dengan Menggunakan *Flame* Spektrofotometer Serapan Atom Untuk Studi Biogeokimia Toksisitas Logam Timbal Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Skripsi*. Fakultas Kimia Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Lampung.

Winata, B., B. Wasis dan Y. Setiadi. 2016. Studi Adaptasi Samawa (*Anthocephalus macrophyllus*) pada Berbagai Konsentrasi Pb. *Jurnal Pengelolaan sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(2): 211-216.

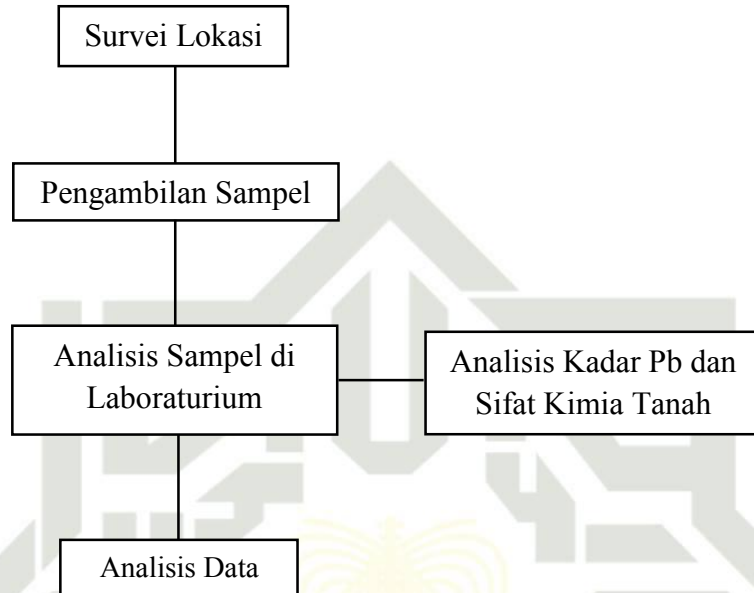
Zayyadam Zubir. 2006. *Pertempuran Yang Tak Kunjung Usai, Eksploitasi Buruh Batu Bara Ombilin Oleh Kolonial Belanda 1891-1927*. Universitas Andalas Press. Padang. 220 hal.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Pelaksanaan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lokasi pasca penambangan dari puncak



Lokasi pasca penambangan dari bawah



Sampel dilahan pemukiman



Sampel dilokasi pasca penambangan



Sampel dilahan hutan



Sampel setelah dikompositkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



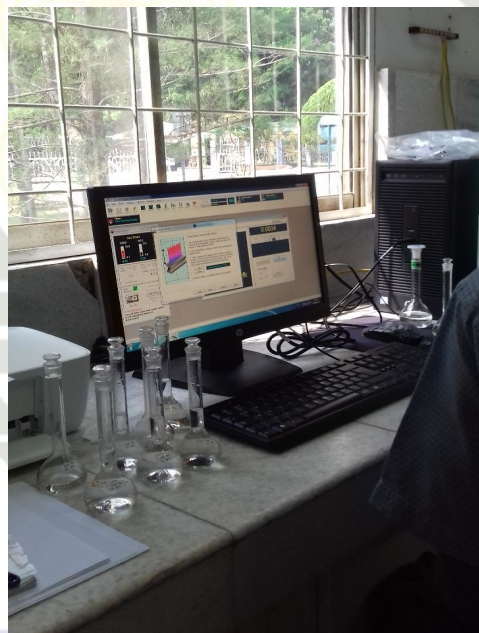
Tahap persiapan sampel



Pengukuran pH tanah



Pengukuran kadar air tanah



Software AAS



Atomic Absorbance Spectrophotometer (AAS)



Flow Injection Analyzer (FIA)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Hasil Analisis di Laboratorium

© H :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

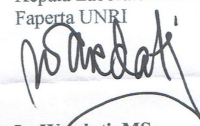
HASIL ANALISIS KIMIA

Pengirim : Rada Guspita Wanda
Jumlah Sampel : 9

Tanggal Sampel Masuk : 08 Februari 2019
Tanggal Sampel Selesai : 11 Maret 2019

No	Kode Sampel	H ₂ O	Kadar Air (%)	Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N pH 7)	Total HNO ₃
				KTK	Pb
				(me/100g)	ppm
1	U1 Pemukiman	6,18	2,12	13,91	14,75
2	U2 Pemukiman	6,31	2,99	9,86	12,38
3	U3 Pemukiman	6,08	1,59	8,75	11,52
4	U1 Hutan	4,14	3,0	18,61	11,8
5	U2 Hutan	4,60	2,4	15,29	10,69
6	U3 Hutan	4,37	2,2	11,9	6,5
7	U1 Tambang	3,83	2,2	17,00	35,78
8	U2 Tambang	5,67	3,4	13,91	25,63
9	U3 Tambang	4,43	0,8	10,82	27,47

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Ilmu Tanah
Faperta UNRI



Ir. Wardati, MSc
NIP.195512021984012001